

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Munenori FUJIMURA et al. :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed November 19, 2003 : Attorney Docket No. 2003\_1592A  
CHIP ANTENNA

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the dates of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-343596, filed November 27, 2002, Japanese Patent Application No. 2003-080296, filed March 24, 2003, Japanese Patent Application No. 2003-186823, filed June 30, 2003, and Japanese Patent Application No. 2003-284808, filed August 1, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Munenori FUJIMURA et al.

By David M. Ovedovitz  
David M. Ovedovitz  
Registration No. 43,336  
Attorney for Applicants

DMO/jmj  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
November 19, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 7 日  
Date of Application:

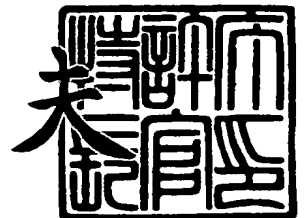
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 3 5 9 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 3 5 9 6 ]

出      願      人                      松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 8 7 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 2913040638

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/38

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 藤村 宗範

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 徳永 裕美

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山口 修一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多共振チップアンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基台と、前記基台の全周に渡って設けられた複数のヘリカル導体と、前記基台に設けられた端子部とを備え、前記複数のヘリカル導体は互いに非接触であり、前記複数のヘリカル導体の内一つのヘリカル導体の一方の端部を前記端子部に接続したことを特徴とする多共振チップアンテナ。

【請求項 2】 端子部を給電ポイントとしたことを特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 3】 基台の両端にそれぞれ端子部を備え、複数のヘリカル導体の内、前記端子部に近いヘリカル導体の一方の端部を前記端子部と接続した事を特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 4】 一方の端子部は給電ポイントとして基板上に接合され、他方の端子部を基板上の回路とは切り離されたポイントに接合することを特徴とする請求項 3 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 5】 複数のヘリカル導体間は容量結合している事を特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 6】 基台の中央部を両端部に対して全周に渡って段落ちさせ、前記中央部内に複数のヘリカル導体を設けた事を特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 7】 複数のヘリカル導体を覆うように保護材を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 8】 保護材としてチューブ状体を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 9】 少なくとも通話用周波数と G P S 用周波数を受信可能であることを特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナ。

【請求項 10】 音声を音声信号に、あるいはデータをデータ信号に変換する信号変換手段と、電話番号等を入力する操作手段と、着信表示や電話番号等を表示する表示手段と、音声信号あるいはデータ信号を変調して送信信号に変換する送

信手段と、受信信号を音声あるいはデータ信号に変換する受信手段と、請求項 1 ～ 9 いずれか 1 記載の多共振チップアンテナと、各部を制御する制御手段を備えたことを特徴とする移動体通信装置。

【請求項 1 1】他のシステムや他の電子機器と無線にてデータの送受信を行う電子機器であって、所定の画像を生じする表示手段と、所定のデータを入力する入力手段と、情報を記憶する記憶手段と、請求項 1 ～ 9 いずれか 1 記載の多共振チップアンテナと、前記多共振チップアンテナで送受信する信号を所定の信号やデータに変換する送受信手段とを備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信やパーソナルコンピュータなどの無線通信を行う電子機器等に好適に用いられる多共振チップアンテナに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

携帯電話において、通話を行うためのホイップアンテナや内蔵アンテナを設け、前記各アンテナに加えて他の電子機器との間でデータの無線通信を行うために多共振チップアンテナを搭載するものが増えてきている。

【0 0 0 3】

また、ノートブックパソコンなどの携帯型モバイル電子機器においても、データ通信を無線で行うものが増えてきており、その電子機器内に多共振チップアンテナを搭載するものも増えてきている。

【0 0 0 4】

そこで、上記多共振チップアンテナとして（特許文献 1）記載の様な構造のものがある。すなわち、角柱状の絶縁性基体上にヘリカル状の導電体を設け、両端を端子部として、その端子部の内一方を給電点とするものである。この様な多共振チップアンテナは、非常に小型とすることができるので、携帯端末などの中に容易に配置することができる。

【0 0 0 5】

また、（特許文献 2）の様に、一つのアンテナで複数の周波数の信号を送受信できるアンテナがある。このようなアンテナを用いることで一つのアンテナで複数の周波数の電波を送受信できるので、携帯端末などに複数のアンテナを設ける必要はない。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 2 6 5 2 2 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 3 3 6 1 6 号公報

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記（特許文献 1）記載の多共振チップアンテナでは、非常に小型ではあるものの、ひとつの周波数の電波しか送受信できない。更に上記（特許文献 2）記載のアンテナでは、複数の周波数の電波を送受信できるものの、多数の部材や給電部を設けなければならないので、構造が複雑で比較的大きな構成となってしまう更なる小型化には不向きである。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、小型で複数の周波数の電波を送受信可能な多共振チップアンテナを提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、基台と、基台の全周に渡って設けられた複数のヘリカル導体と、基台に設けられた端子部とを備え、複数のヘリカル導体は互いに非接触であり、複数のヘリカル導体の内一つのヘリカル導体の一方の端部は端子部に接続した。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【発明の実施の形態】

請求項 1 記載の発明は、基台と、前記基台の全周に渡って設けられた複数のヘリカル導体と、前記基台に設けられた端子部とを備え、前記複数のヘリカル導体は互いに非接触であり、前記複数のヘリカル導体の内一つのヘリカル導体の一方

の端部は前記端子部に接続したことを特徴とする多共振チップアンテナとすることで、複数のヘリカル導体は基台上に直列に並べられた構成となり、周波数が最も高い信号は端子部に近いヘリカル導体で共振し、周波数が低下するに従って、端子部から遠いヘリカル導体までアンテナとして機能するので、小型で多共振のアンテナを得ることができる。

#### 【0011】

請求項2記載の発明は、端子部を給電ポイントとしたことを特徴とする請求項1記載の多共振チップアンテナとすることで、端子部を給電ポイントと兼用できるので、別途給電部などを設けなくても良い。

#### 【0012】

請求項3記載の発明は、基台の両端にそれぞれ端子部を備え、複数のヘリカル導体の内、前記端子部に近いヘリカル導体の一方の端部を前記端子部と接続した事を特徴とする請求項1記載の多共振チップアンテナとすることで、どちらの端子部でも給電ポイントとすることができる。

#### 【0013】

請求項4記載の発明は、一方の端子部は給電ポイントとして基板上に接合され、他方の端子部を基板上の回路とは切り離されたポイントに接合することを特徴とする請求項3記載の多共振チップアンテナとしたことで、基板との実装強度が高くなる。

#### 【0014】

請求項5記載の発明は、複数のヘリカル導体間は容量結合している事を特徴とする請求項1記載の多共振チップアンテナとすることで、安定した特性を得ることができる。

#### 【0015】

請求項6記載の発明は、基台の中央部を両端部に対して全周に渡って段落ちさせ、前記中央部内に複数のヘリカル導体を設けた事を特徴とする請求項1記載の多共振チップアンテナとすることで、ヘリカル導体が基板等と接触することがほとんど無いので、特性の劣化等を抑えることができる。

#### 【0016】



請求項 7 記載の発明は、複数のヘリカル導体を覆うように保護材を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナとすることで、耐候性などを向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 8 記載の発明は、保護材としてチューブ状体を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の多共振チップアンテナとすることで、ヘリカル導体の間等に保護材が入り込まなくなる構成とすることができるので、アンテナ特性の変化を極力小さくできる。

【 0 0 1 8 】

請求項 9 記載の発明は、少なくとも通話用周波数と G P S 用周波数を受信可能である請求項 1 記載の多共振チップアンテナであり、別途衛星などを用いた位置測位用のアンテナを用いなくても良いので、装置の小型化などが容易に行える。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 0 記載の発明は、音声を音声信号に、あるいはデータをデータ信号に変換する信号変換手段と、電話番号等を入力する操作手段と、着信表示や電話番号等を表示する表示手段と、音声信号あるいはデータ信号を変調して送信信号に変換する送信手段と、受信信号を音声あるいはデータ信号に変換する受信手段と、請求項 1 ～ 9 いずれか 1 記載の多共振チップアンテナと、各部を制御する制御手段を備えたことを特徴とする移動体通信装置であり、複数の内蔵アンテナが不要となり装置の小型化を実現できる。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 1 記載の発明は、他のシステムや他の電子機器と無線にてデータの送受信を行う電子機器であって、所定の画像を生じする表示手段と、所定のデータを入力する入力手段と、情報を記憶する記憶手段と、請求項 1 ～ 9 いずれか 1 記載の多共振チップアンテナと、前記多共振チップアンテナで送受信する信号を所定の信号やデータに変換する送受信手段とを備えた電子機器であり、装置の小型化を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

以下、本発明における多共振チップアンテナの実施の形態について説明する。

## 【0022】

図1は本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナを示す斜視図である。

## 【0023】

図1において、1は絶縁材料などをプレス加工、押し出し法等を施して構成されている基台で、基台1はアルミナもしくはアルミナを主成分とするセラミック材料等の絶縁体もしくは誘電体で構成される。基台1の他の構成材料としては、フォスフェイト、チタン酸マグネシウム系、チタン酸カルシウム系、ジルコニア・スズ・チタン系、チタン酸バリウム系、鉛・カルシウム・チタン系などのセラミック材料を用いても良いし、エポキシ樹脂などの樹脂材料を用いても良い。本実施の形態では、強度や絶縁性或いは加工しやすさの面からアルミナもしくはアルミナを主成分としたセラミック材料を用いた。

## 【0024】

基台1の形状としては、図1に示すように断面四角形の柱状体を用い、基台1は端部2、3とその端部2、3に挟まれた中央部4とを有している。中央部4は全周に渡って端部2、3よりも段落ちしており、中央部4の断面積は端部2、3の断面積よりも小さくなっている。なお、本実施の形態では、基台1の各角部に面取りを施している。この面取りを設けることで、基台1の欠けを防止したり、後に説明する導体が薄くなるのを防止したり或いは導体に傷などが入らないようにしている。

## 【0025】

この様に基台1の形状とすることで、基板などに実装した際に、中央部4よりも外方に突出した端部2、3の側面部が実装面となり、中央部4を実装する基板などからある程度距離を持たせることができる。

## 【0026】

5、6は基台1の端部2、3に設けられた端子部で、端子部5、6には導電性のメッキ膜、蒸着膜、スパッタ膜等の薄膜や、銀ペーストなどを塗布して焼き付けなどを行ったものなどの少なくとも一つが好適に用いられる。また、端子部5、6の何れか一方は、給電ポイントとして使用され、他方は実装強度の確保のため

めに回路とは切り離されたランドなどにクリーム半田などを用いて接合される。  
なお、本実施の形態では、基台1の両端に端子部5, 6を設けたが、給電ポイントとなる端子部のみを、すなわち端子部5, 6のいずれか一方のみを設ける構成でも良い。

#### 【0027】

また、本実施の形態では端子部5, 6を端部2, 3の全側面及び端面に設け端部2, 3全面を覆うように設けたが、少なくとも4側面の内少なくとも一つの側面上に設ければ良い。また、端部2, 3の四側面全周にのみ端子部を設ける構成でも良い。

#### 【0028】

7, 8, 9はそれぞれ中央部4中に設けられたヘリカル導体で、ヘリカル導体7, 8, 9は中央部4の全側面に渡って設けられている。ヘリカル導体7の一方の端部は端子部5と接続されており、ヘリカル導体9の一方の端部は端子部6と接続されている。ヘリカル導体7とヘリカル導体9の間にはヘリカル導体8が設けられており、ヘリカル導体8はヘリカル導体7, 9とは非接続構造となっている。ヘリカル導体7はヘリカル導体8とは電気的には容量結合しており、更にヘリカル導体8とヘリカル導体9とは電気的には容量結合している。

#### 【0029】

図2にこの等価回路を示す。図2において、端子部5を給電ポイントとした。図2(c)に示すように、ヘリカル導体7とヘリカル導体8の間には容量C1が形成され、ヘリカル導体8とヘリカル導体9の間には容量C2が形成される。

#### 【0030】

本実施の形態では、ヘリカル導体を7, 8, 9というように3つのヘリカル導体を設けているので、3共振の多共振チップアンテナを得ることができ、例えば、共振させたい周波数が略800MHz(例えば通話用周波数), 略1.5GHz(例えばGPS用周波数), 略2.4GHz(例えば高速データ無線通信用周波数)の信号を送受信可能となる。

#### 【0031】

略800MHzを送受信する場合には、図2(c)で示すように容量C1, C

2で各ヘリカル導体を電氣的に接続した比較的長いアンテナと見なすことができる。略1. 5GHzを送受信する場合には、容量C2は絶縁状態と見なすことができる、ヘリカル導体7, 8を容量C1で接続したアンテナと見なすことができる。略2. 4GHzを送受信する場合には、容量C1, C2は絶縁状態と見なすことができ、ヘリカル導体7をアンテナと見なすことができる。

### 【0032】

また、3共振の多共振チップアンテナの送受信周波数の組み合わせとしては他に以下のような組み合わせが考えられる。

(1) 略800MHz (例えば通話用周波数), 略1. 5GHz (例えばGPS用周波数), 略1. 8GHz (例えば800MHzとは異なる通話用周波数)

(2) 略800MHz (例えば通話用周波数), 略1. 8GHz (例えば800MHzとは異なる通話用周波数), 略2. 4GHz (例えば高速データ無線通信用周波数)

ヘリカル導体7, 8, 9の形成方法としては、例えば、基台11の全体に銅, 銀, 金, ニッケル等の導電材料で構成された導電膜を1乃至複数積層して構成して導電膜付き基台13を形成し、図3に示すような装置でレーザー加工して形成される。すなわち、図3において、回転支持台10に導電膜付き基台13をセットし、モータ11でその導電膜付き基台13を回転させ、レーザー照射器12からレーザー光線を導電膜付き基台13に照射するとともに、レーザー照射器12かもしくは回転支持台10の少なくとも一方を移動させることでヘリカル状の溝14を形成する。この時溝14は確実に基台1まで達しており、溝14を形成することで、ヘリカル状の導電膜を残し、このヘリカル状の導電膜をヘリカル導体7, 8, 9とする。なお、ヘリカル導体7とヘリカル導体8の間の非接続部分は、レーザー照射器12と導電膜付き基台13の相対移動を止めて、環状の溝14を形成することで設けるか、或いはレーザー照射器12と導電膜付き基台13の相対移動を遅くして、レーザー照射の領域が交わるようにする(隣り合う溝が重なるように形成する)ことで、設けても良い。なお、ヘリカル導体8とヘリカル導体9の間の非接続部分についても同様である。また、本実施の形態では、レーザー照射によって、各ヘリカル導体を形成したが、砥石などの切削加工を用いて

も良い。

### 【0033】

上述の形成方法の場合には、基台 11 の全体に導電膜を設ける構成としたので、当然のことながら端部 2, 3 上にも導電膜が設けられる事になる。従って、この端部 2, 3 上に設けられた導電膜を端子部 5, 6 としても良い。また、端部 2, 3 上に設けられた導電膜の上に、ニッケルなどの耐食膜（もしくは半田食われ防止膜）かもしくは  $S_n$  や  $S_n$  に他の金属（鉛を除く）を加えた鉛フリー半田などからなる接合膜の少なくとも一方を設けて端子部 5, 6 を設けても良い。また、導電膜を中央部 4 上にのみ設け、各ヘリカル導体を中央部に設けるとともに、端部 2, 3 上に銀ペースなどの導電ペーストを塗布して焼き付け、しかも焼き付けた導体と導電膜を電氣的に接続するように構成し、前記導体を端子部としても良い。また、焼き付けた導体の上に前述の様に、耐食膜か接合膜の少なくとも一つを設けても良い。

### 【0034】

他の例として、ヘリカル導体 7, 8, 9 を導線等の線状体を巻き付けることで構成しても良い。この場合には、接着剤や樹脂モールド等の部材を用いて線状体を基台 1 上に固定したり、或いは、基台 1 の中央部に孤立した導体膜を複数設け、例えば、ヘリカル導体 7 の一端を端子部 5 に接続させ、他端をその孤立した導体膜の内の第一の導体膜に接続し、更にヘリカル導体 8 の一端をその第一の導体膜とは非接続の第二の導体膜に接合させ、ヘリカル導体の他端を前述のいずれの導体膜とも非接触の第三の導体膜に接合させ、ヘリカル導体 9 の一端を前述のいずれの導体膜とも非接触の第四の導体膜に接合させ、ヘリカル導体 9 の他端を端子部 6 に接続する。この様に構成することで、接着剤などを持たず各ヘリカル導体の端部と導体膜とを熱圧着や超音波溶接等で簡単に接合でき、基台 1 に保持させることができる。

### 【0035】

また、各ヘリカル導体の厚みや長さ等は用いられる機器などの特性に応じて、適宜実験して求めることができ、しかも各ヘリカル導体間の非接続部の間隔も適宜実験などで求めることができる。

**【0036】**

例えば、ヘリカル導体の厚みとしては $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 、基台1の形状を $\phi 7\text{mm}$ 、長さ $23\text{mm}$ で考えた場合、ヘリカル導体7の電極長さとしては $15\text{mm}\sim 20\text{mm}$ 、ヘリカル導体8の電極長さとしては $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 、ヘリカル導体9の基台1の電極長さとしては $50\text{mm}\sim 60\text{mm}$ である。また、ヘリカル導体7とヘリカル導体8の最小間隔は $0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$ 、ヘリカル導体8とヘリカル導体9の最小間隔は $0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$ である。但し電極の長さは構成される結合容量C1, C2によっても変化し、必要な特性を得るためにそれぞれを調整するものとする。

**【0037】**

なお、本実施の形態では、3共振の多共振チップアンテナを得るために、ヘリカル導体を3つ設けたが、2共振の場合には2つのヘリカル導体を、4共振以上においては、4つ以上のヘリカル導体を設けることが好ましい。しかしながら、あまり、ヘリカル導体を多数直列に非接続部を介して並べると素子自体の大きさが長くなるので、2～5共振として、ヘリカル導体も2～5個設けることが好ましい。

**【0038】**

以上の様に、基台1上に複数のヘリカル導体7, 8, 9を設け、しかも各ヘリカル導体同士を非接触とすることで、3共振の多共振チップアンテナを構成でき、しかもその構造は非常に簡単であるので、生産性が向上し、しかも極めて小さな多共振チップアンテナを得ることができる。

**【0039】**

また、図1に示す実施の形態では、中央部4を全周に渡って段落ちさせて端部2, 3を突出させて実装性を良くしたが、図4に示すように、中央部の段差を無くして、ストレート構造とすることで、基台1の構成が極めて簡単になり生産性などが非常に向上する。

**【0040】**

なお、図1及び図4に示す実施の形態では、角柱状の基台として断面四角形の角柱を用いたが、3角形や5角形以上の多角柱状体を用いても良い。

**【0041】**

また、図5に示すように、基台1の形状を中央部4及び端部2、3の断面形状を円形とした円柱状体としても良い。この形状であると、図1や図4に示す構造に比較して実装した際に転がるなどの実装不具合が生じる可能性はあるが、両端よりも全周が段落ちした中央部4が断面円形であるので、ヘリカル導体7、8、9をレーザー加工や砥石加工で形成する場合には回転させて加工する場合、非常に精度の良いスパイラル導体を形成することができる。

**【0042】**

更に図5に示すような構造において、中央の段落ち部を無くしてストレート構造とした状態を図6に示す。

**【0043】**

また更に、図7に示すように、端部2、3を断面四角形状とし、端部2、3から全周段落ちした中央部4の断面形状を円形状とすることで、図1と図5を組み合わせた構造としても良い。この構造では、実装する際には、端部2、3の断面が多角形状であるので、実装する際に転げなどが生じず、しかもヘリカル導体を構成する中央部4は断面円形なので回転させて加工するレーザー加工や砥石加工では、非常に精度良いヘリカル導体を形成できる。

**【0044】**

また、図8に示すように、耐候性向上や、ヘリカル導体が基板上の他の電子部品との接触によって、特性が劣化するのを防止したりするなどの目的のために、保護材15を少なくともヘリカル導体を覆うように設けても良い。この時保護材15としては、エポキシ樹脂などの樹脂材料が好適に用いられる。保護材15の材料としては、可能であれば、低誘電率のものが好ましい。すなわち、塗布などで保護材15を設けると、溝中に保護材15が入り込むことになり、保護材15が高い誘電率であるとアンテナの共振点をずらしてしまう可能性があるからである。また、ヘリカル導体7とヘリカル導体8の間の非接続部中に高誘電率の保護材15が入り込むと、その導体間の誘電率が変化してしまう可能性があり、アンテナ特性に影響を与えるからである。

**【0045】**

しかしながら、ある程度保護材 15 の誘電率などを考慮に入れて、予めヘリカル導体 7, 8, 9 の形状やその間の非接続部の寸法などを設計しておけば、所定のアンテナ特性を得ることができる。

#### 【0046】

また、好ましくは、保護材 15 は中央部 4 の段落ちした部分に収納されるように設けられることで、端子部 5, 6 の側面よりも保護材 15 の表面は等しいかそれ以下となるように構成することが好ましい。

#### 【0047】

また、上記塗布により設けた保護材 15 では、上述の様に多少の不具合が生じるが、図 9 に示すように絶縁性のチューブで構成された保護材 16 を設けることで、容易に解決できる。すなわち、チューブ上の保護材を各ヘリカル導体を覆うように中央部 4 に設けることで、溝の間や各ヘリカル導体間に保護材が流れ込むなどの事は生じないので、保護材 16 を設けることによる特性の変化が生じることはない。好ましくは保護材 16 としては樹脂製でしかも熱収縮性のあるものを選ぶことが好ましい。これは、基台 1 にチューブ状の保護材 16 を被せ、熱処理することでチューブが収縮し、確実に保護材 16 を基台 1 に取り付けることができる。

#### 【0048】

また、本実施の形態の多共振チップアンテナは、実用周波数帯域が 0.7 ~ 6.0 GHz と高周波数域に対応し、その多共振チップアンテナの長さ L1, 高さ L2, 幅 L3 は以下の通りとなっていることが好ましい。

#### 【0049】

$$L1 = 4.0 \sim 40.0 \text{ mm}$$

$$L2 = 0.5 \sim 10.0 \text{ mm}$$

$$L3 = 0.5 \sim 10.0 \text{ mm}$$

L1 が 4.0 mm 以下であると、必要とするインダクタンスを得ることができない。また、L1 が 40.0 mm を超えてしまうと、素子自体が大きくなってしまい、電子回路等が形成された基板など（以下回路基板等と略す）回路基板等の小型化ができず、ひいてはその回路基板等を搭載した電子機器等の小型化を行う



ことができない。また、L2, L3それぞれが0.5mm以下であると、素子自体の機械的強度が弱くなりすぎてしまい、実装装置などで、回路基板等を実装する場合に、素子折れ等が発生することがある。また、L2, L3が10.0mm以上となると、素子が大きくなりすぎて、回路基板等の小型化、ひいては装置の小型化を行うことができない。

#### 【0050】

以下、上記多共振チップアンテナを用いた例について説明する。図10及び図11において、100は音声を音声信号に変換するマイク、101は音声信号を音声に変換するスピーカー、102はダイヤルボタン等から構成される操作部、103は着信等を表示する表示部、104は公衆回線などと接続された基地局との間で電波のやり取りを行うアンテナ、105はマイク100からの音声信号を復調して送信信号に変換する送信部で、送信部105で作製された送信信号は、アンテナ104を通して外部に放出される。106はアンテナ104で受信した受信信号を音声信号に変換する受信部で、受信部106で作成された音声信号はスピーカー101にて音声に変換される。107はアンテナで、アンテナ107は、図示していないデスクトップコンピュータ、モバイルコンピュータ等の携帯端末装置との間で電波の送受信や無線LANシステムとの電波の送受信、或いは基地局との電波の送受信などの少なくとも一つを行い、図1～図9のいずれか一つに記載されている多共振チップアンテナが用いられる。108はデータ信号をデータ送信信号に変換し、そのデータ送信信号をアンテナ107を介して送信する送信部、109はアンテナ107を介して受信したデータ受信信号をデータ信号に変換する受信部、110は送信部105、受信部106、操作部102、表示部103、送信部108、受信部109を制御する制御部である。

#### 【0051】

アンテナ107は基本的には移動体通信装置のケース内に収納されている。アンテナ104は例えばホイップアンテナが好適に用いられ、通常アンテナ104は通話用のアンテナとして用いられ、アンテナ107は他のシステムや他の機器などとのデータ通信を行う。

#### 【0052】

また、本実施の形態では、通話用としてアンテナ 1 0 4 を設けたが、上述の通り、アンテナ 1 0 7 が複数で共振可能なアンテナであるので、アンテナ 1 0 4 及びそれに付随する送信部 1 0 6 及び送信部 1 0 5 を省略して、アンテナ 1 0 7 で通話用の電波の送受信やデータ通信用電波の送受信を行うようにしても良い。

#### 【 0 0 5 3 】

また、アンテナ 1 0 7 の一つの送受信を通話用のダイバシティアンテナとして用い、他の送受信を G P S 用やデータ通信用としても良い。

#### 【 0 0 5 4 】

この様に、多共振のチップアンテナをアンテナ 1 0 7 として用いることによって、内蔵アンテナの構成を簡単にでき、しかも小型にできるので、移動体通信装置の小型化を行うことができる。

#### 【 0 0 5 5 】

以下図 1 0、図 1 1 に示す移動体通信装置のその動作の一例について説明する。

#### 【 0 0 5 6 】

先ず、着信があった場合には、受信部 1 0 6 から制御部 1 1 0 に着信信号を送出し、制御部 1 1 0 は、その着信信号に基づいて、表示部 1 0 3 に所定のキャラクタ等を表示させ、更に操作部 1 0 2 から着信を受ける旨のボタン等が押されると、信号が制御部 1 1 0 に送出されて、制御部 1 1 0 は、着信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 1 0 4 で受信した信号は、受信部 1 0 6 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカー 1 0 1 から音声として出力されると共に、マイク 1 0 0 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 1 0 5 を介し、アンテナ 1 0 4 を通して外部に送出される。

#### 【 0 0 5 7 】

次に、発信する場合について説明する。

#### 【 0 0 5 8 】

まず、発信する場合には、操作部 1 0 2 から発信する旨の信号が、制御部 1 1 0 に入力される。続いて電話番号に相当する信号が操作部 1 0 2 から制御部 1 1 0 に送られてくると、制御部 1 1 0 は送信部 1 0 5 を介して、電話番号に対応す

る信号をアンテナ104から送出する。その送出信号によって、相手方との通信が確立されたら、その旨の信号がアンテナ104を介し受信部106を通して制御部110に送られると、制御部110は発信モードに各部を設定する。即ちアンテナ104で受信した信号は、受信部106で音声信号に変換され、音声信号はスピーカー101から音声として出力されると共に、マイク100から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部105を介し、アンテナ104を通して外部に送出される。

#### 【0059】

また、データ通信を行う場合には、送信したいデータを送信部108で所定の信号に変換され、アンテナ107を介して他のシステムや他の電子機器などにデータを送信する。次に、他のシステムや他の電子機器から送られてきた信号はアンテナ107に入力され、受信部109にて所定のデータに変換され、そのデータは、時には表示部103に直接送られて画像などを表示し、時にはそのデータを制御部110で所定の形式に加工し、表示部103で画像を表示させたり、あるいは、スピーカー101から所定の音を放出させたりする。

#### 【0060】

次に、ノートブックパソコンに応用した例について説明する。

#### 【0061】

図12、図13において、200はノートブックパソコンで、ノートブックパソコン200は、表示手段201を搭載したケース200aと入力手段202を搭載したケース200bで構成され、ケース200a、200bは例えばヒンジなどを介して結合されている。なお、本実施の形態では、ノートブックパソコン200を例示したが、電子手帳などの他のモバイル機器やネットワーク機器などにも好適に用いられる。

#### 【0062】

ノートブックパソコン200中にはアンテナ203が設けられており、このアンテナ203としては、図1～図9に示すような実装配置の多共振チップアンテナを用いるのが好ましく、多共振チップアンテナは携帯端末装置201のケース内200b、200aの少なくとも一方に内蔵されている。なお、好ましくは、

ケース 200a の上端側にアンテナ 203 を設けることで、ケース 200a, 200b を開いたときに、アンテナ 203 が比較的高い位置に配置されることになるので、送受信特性が良好になる。204 はアンテナ 201a で受信した受信信号を受信データ信号に変換したり、或いは、送ろうとする送信データを送信信号に変換したりする送受信手段である。202 は入力手段で、入力手段 202 としてはキーボード、手書き入力装置、音声入力装置等で構成され、外部へ送ろうとするデータなどの入力を行う。201 は表示手段で、送られてきたデータを表示したり、或いは入力手段 201c で入力されたデータなどを表示する。表示手段 201 としては、液晶ディスプレイ、CRT ディスプレー、有機 EL ディスプレー、プラズマディスプレイ等が好適に用いられる。205 は送られてきたデータなどを記憶する記憶手段で、記憶手段 205 としては、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブ、DVD ドライブ、光磁気ディスクドライブ、CD-R ドライブ、CD-RW ドライブ等の光ディスクドライブ等のデータの記憶、読み出し可能なものが好適に用いられる。206 は各部を制御する制御手段である。

#### 【0063】

以上の様に構成されたノートブックパソコン 200 について無線 LAN システムに用いたときの動作の一例を説明する。

#### 【0064】

無線 LAN システムにおいては、システム毎に異なる周波数でデータの送受信を行うものがある。従って上記のように多共振チップアンテナを用いることで、一つのアンテナで、複数のシステムにアクセス可能となり、ノートブックパソコン 200 の小型化を行うことができる。

#### 【0065】

無線 LAN システムのアンテナから放出された電波をアンテナ 203 で受信するとその電波に対応した信号を送受信手段 204 にて所定の形式の信号に変換し、制御手段 206 にてその信号を加工し足り或いはそのままの形式で記憶手段 205 に送って記憶させたり、或いは表示手段 201 に送って所定の画像を表示させたりする。また、入力手段 202 で入力されたデータや記憶手段 205 に記憶

されたデータを無線 LAN システムに送信する場合には、制御手段 2 0 6 を介してデータが所定の形式に加工されたり、或いはそのままの形式で送受信手段 2 0 4 に送られ、送受信手段 2 0 4 では、そのデータを信号に変換しアンテナ 2 0 3 から電波として無線 LAN システムに送られる。

### 【 0 0 6 6 】

#### 【発明の効果】

本発明は、基台と、基台の全周に渡って設けられた複数のヘリカル導体と、基台に設けられた端子部とを備え、複数のヘリカル導体は互いに非接触であり、複数のヘリカル導体の内一つのヘリカル導体の一方の端部は端子部に接続したことで、複数のヘリカル導体は基台上に直列に並べられた構成となり、周波数が最も高い信号は端子部に近いヘリカル導体で共振し、周波数が低下するに従って、端子部から遠いヘリカル導体までアンテナとして機能するので、小型で多共振のアンテナを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナを示す斜視図

##### 【図 2】

本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナの等価回路を示す図

##### 【図 3】

本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナの製造方法の一例を示す図

##### 【図 4】

本発明の他の実施の形態における多共振チップアンテナを示す斜視図

##### 【図 5】

本発明の他の実施の形態における多共振チップアンテナを示す斜視図

##### 【図 6】

本発明の他の実施の形態における多共振チップアンテナを示す斜視図

##### 【図 7】

本発明の他の実施の形態における多共振チップアンテナを示す斜視図

**【図 8】**

本発明の他の実施の形態における多共振チップアンテナを示す断面図

**【図 9】**

本発明の他の実施の形態における多共振チップアンテナを示す断面図

**【図 1 0】**

本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナを用いた応用例を示す図

**【図 1 1】**

本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナを用いた応用例を示す図

**【図 1 2】**

本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナを用いた応用例を示す図

**【図 1 3】**

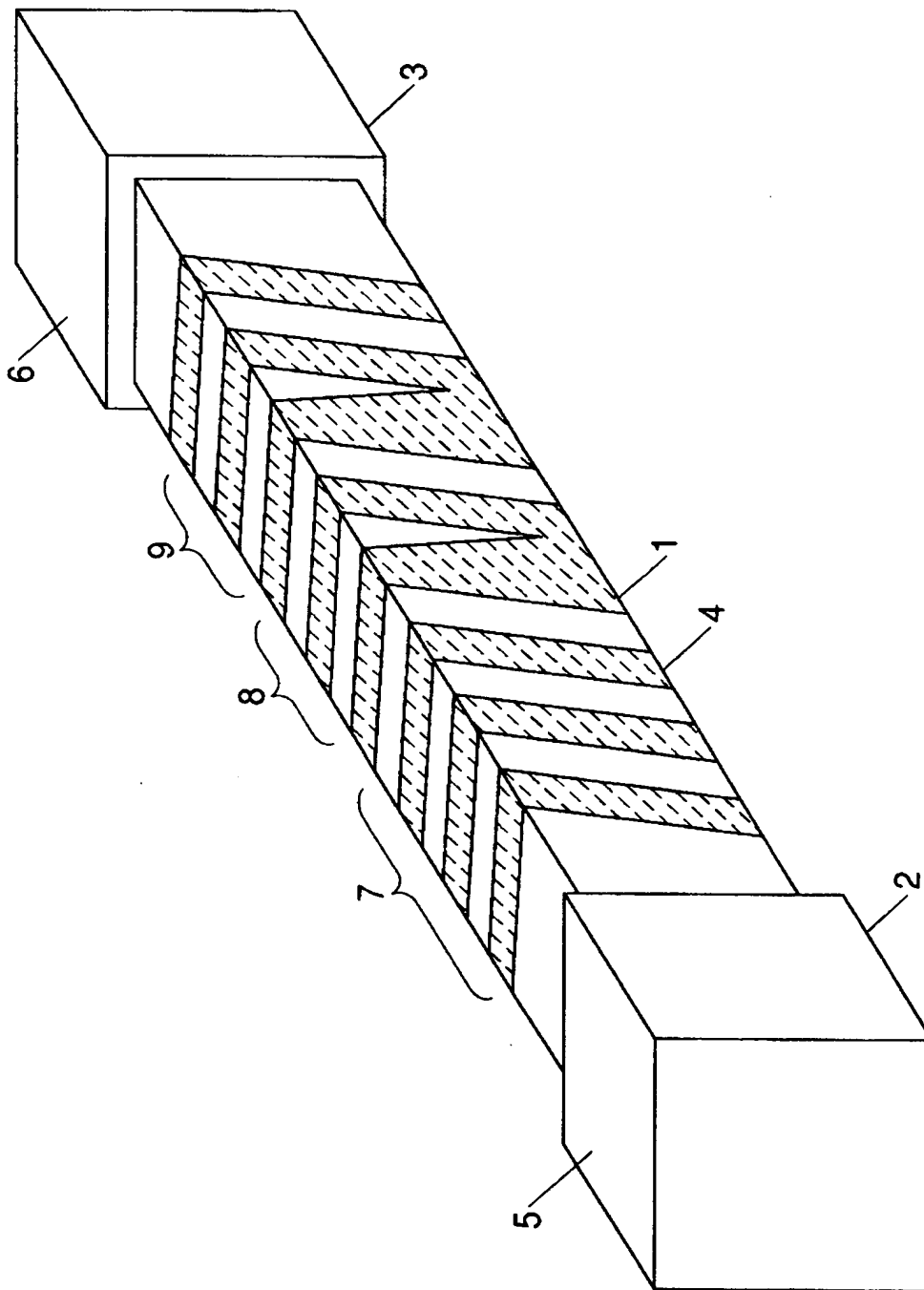
本発明の一実施の形態における多共振チップアンテナを用いた応用例を示す図

**【符号の説明】**

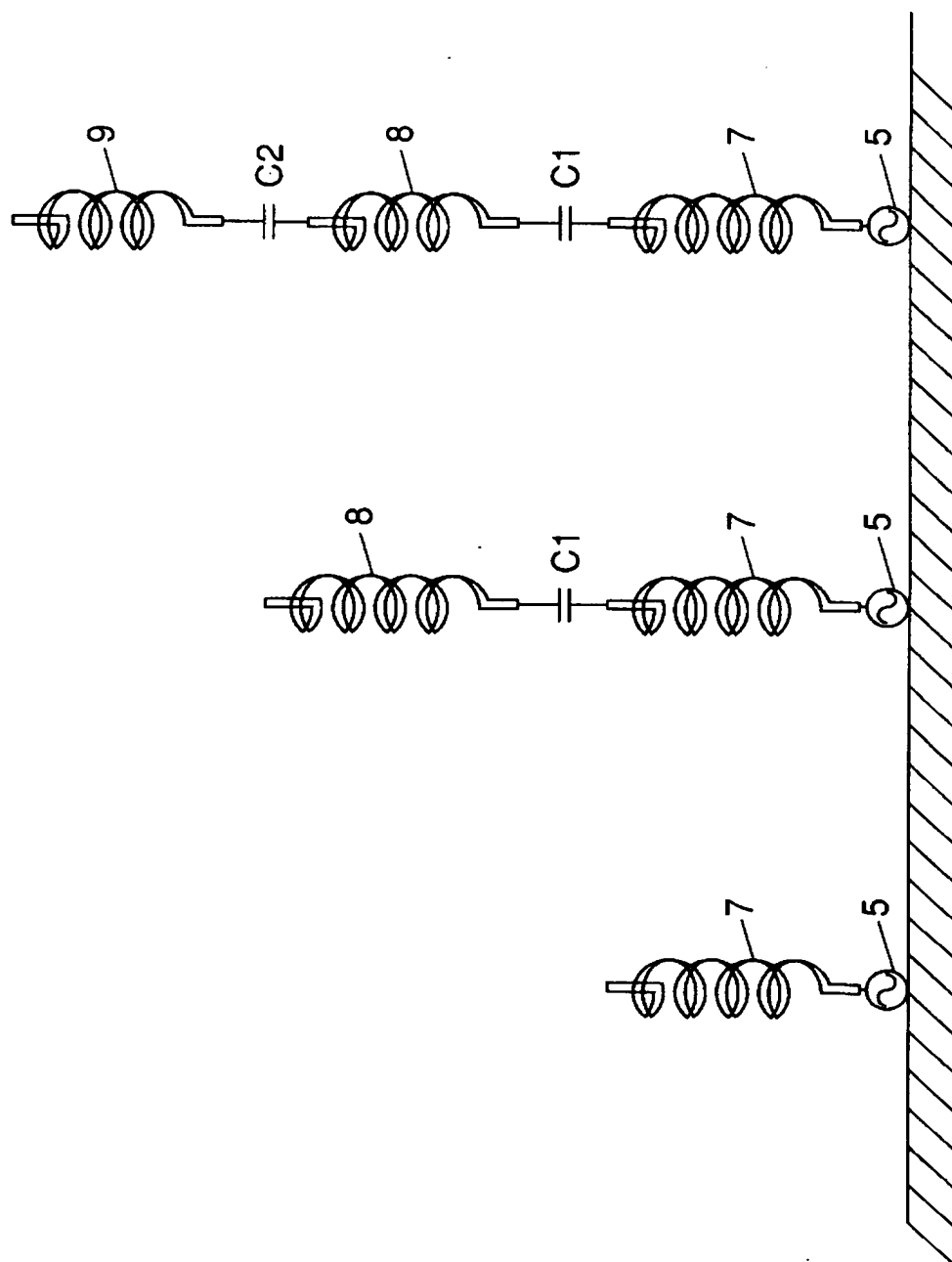
- 1 基台
- 2, 3 端部
- 4 中央部
- 5, 6 端子部
- 7, 8, 9 ヘリカル導体
- 15, 16 保護材
- C1, C2 容量

【書類名】 図面

【図 1】

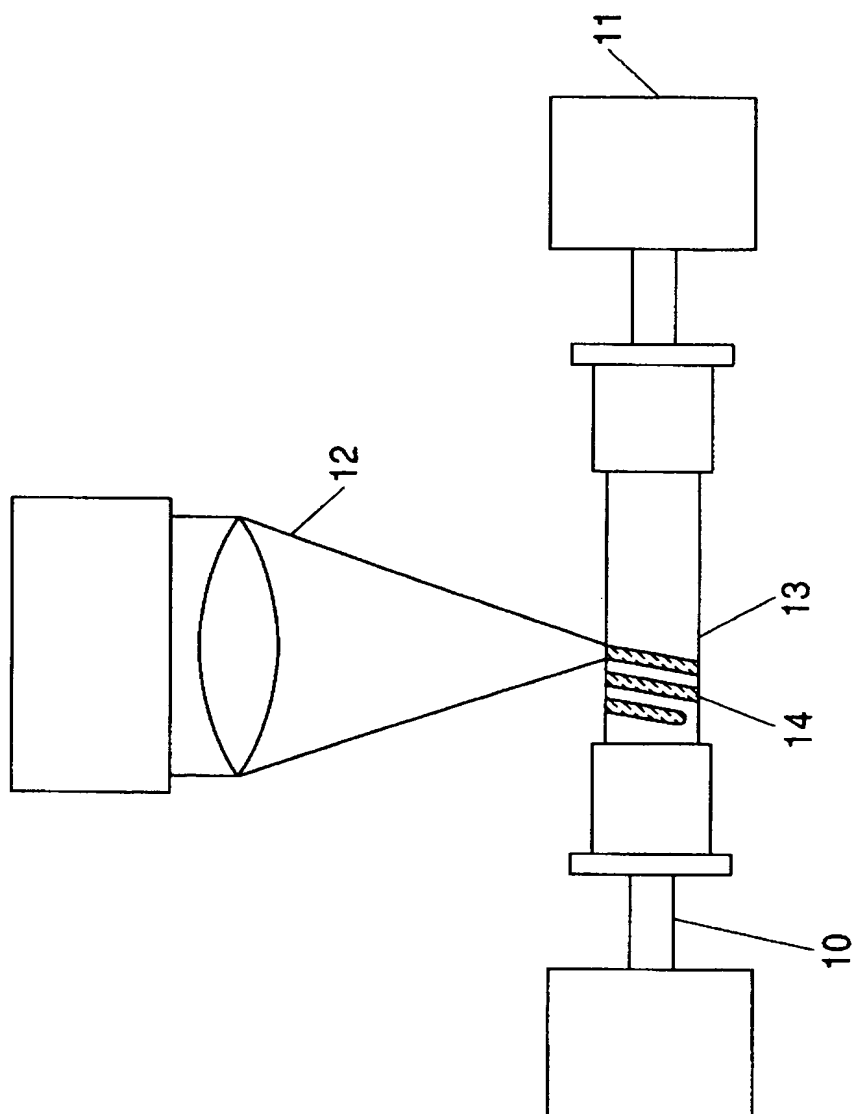


【図 2】

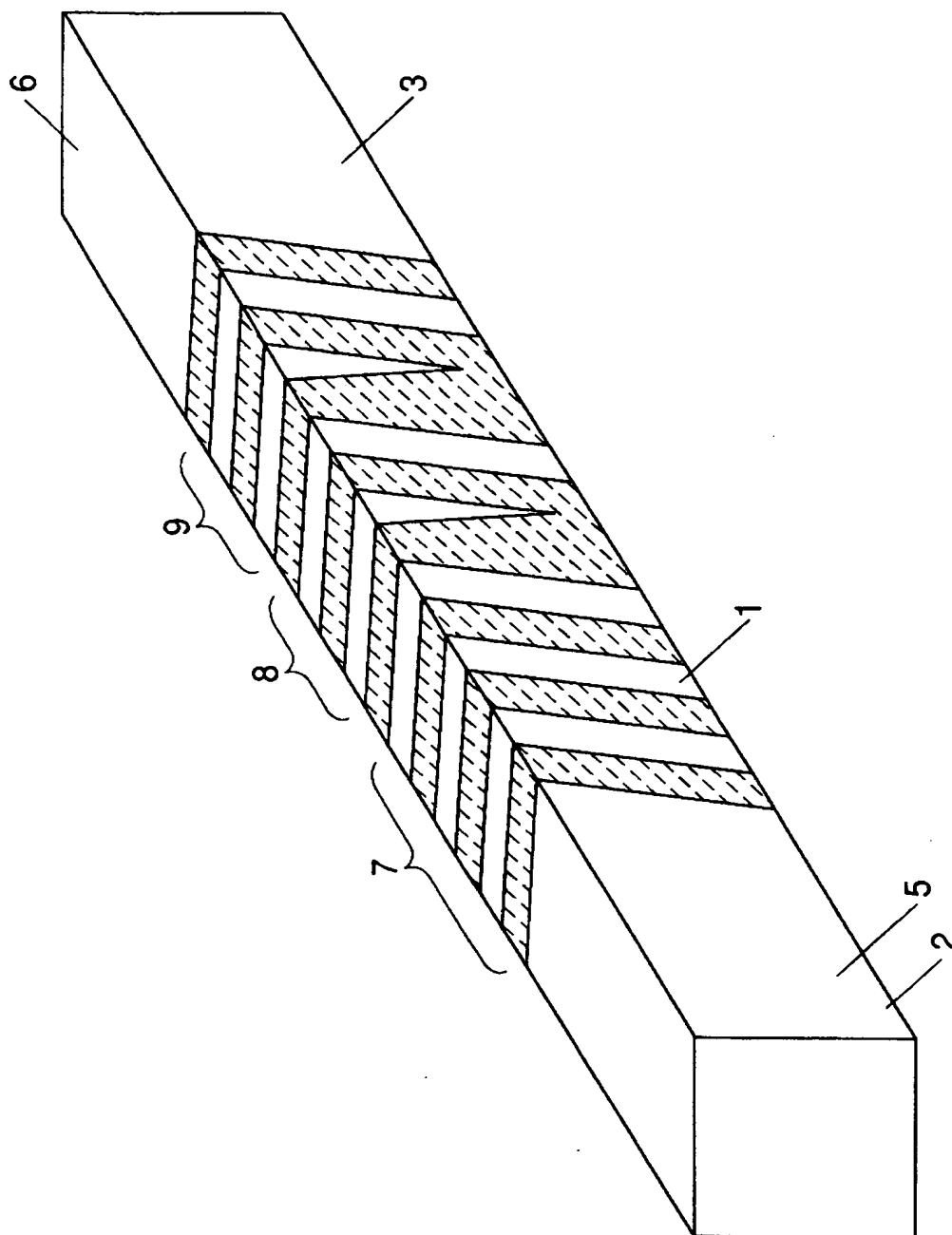




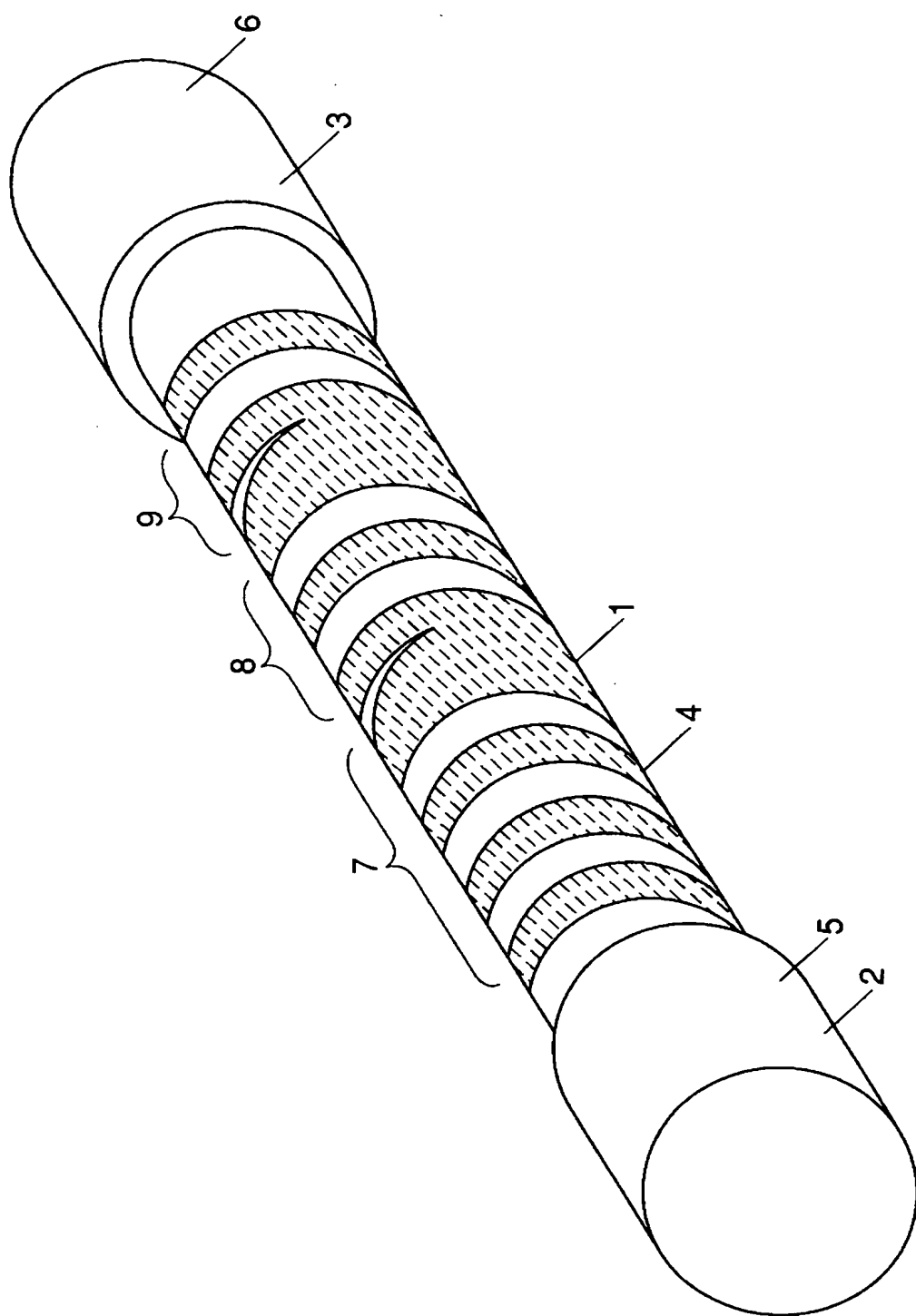
【図 3】



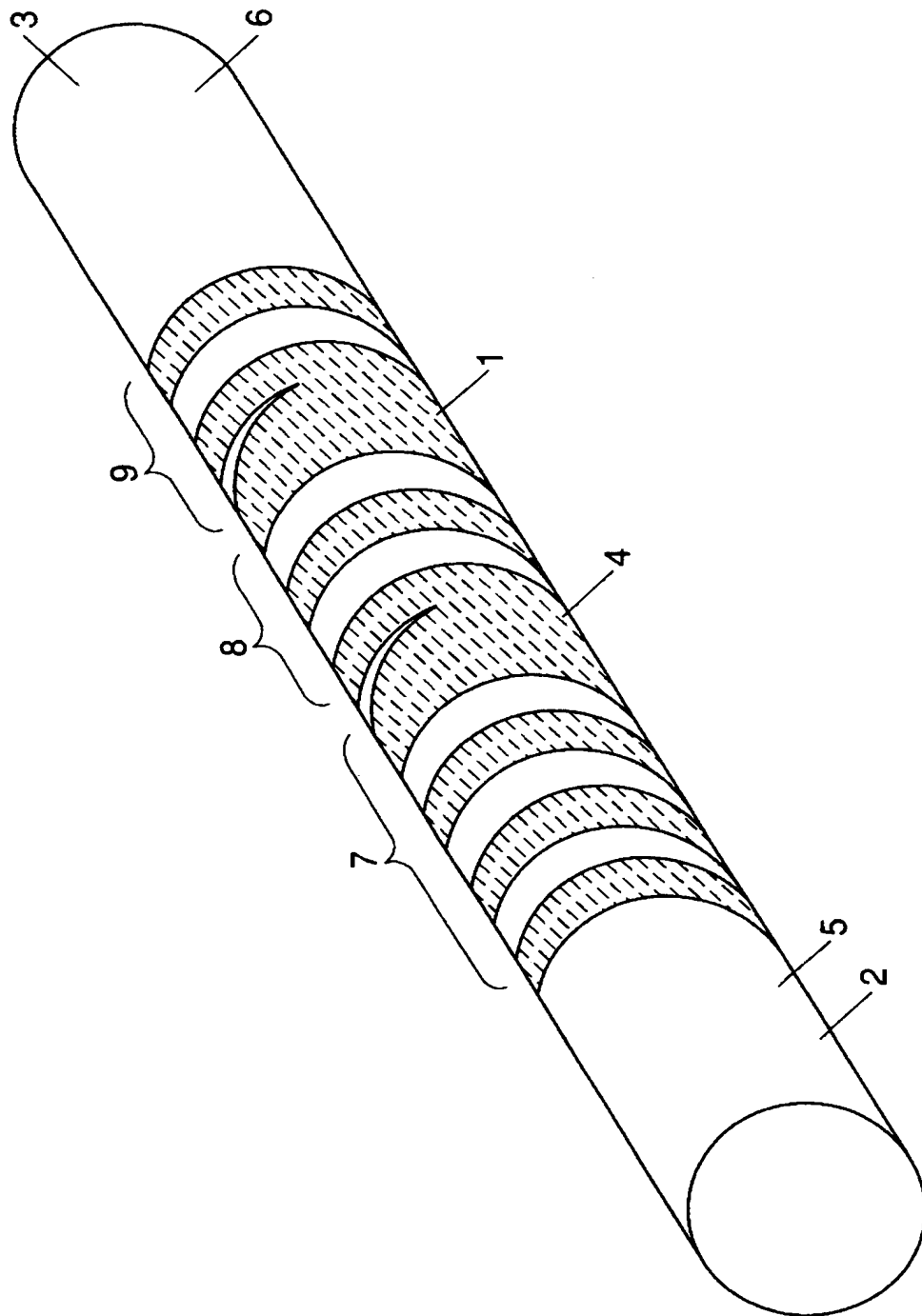
【図 4】



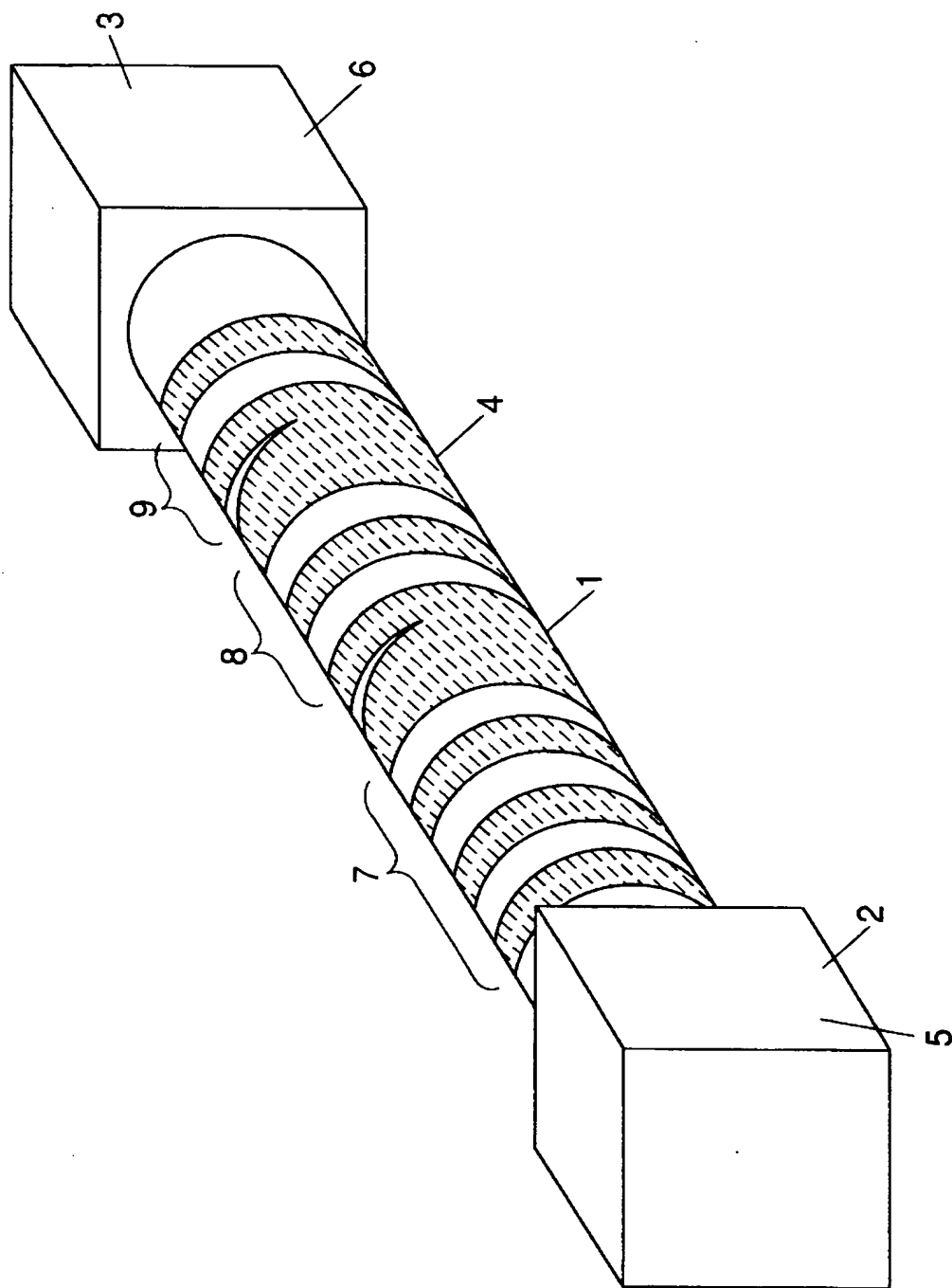
【図 5】



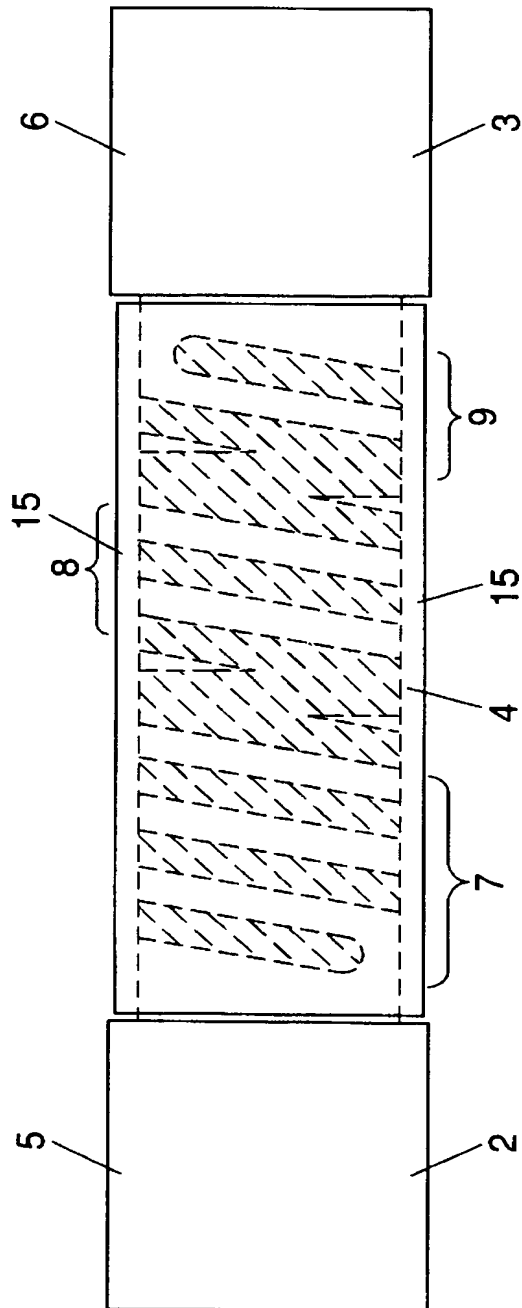
【図 6】



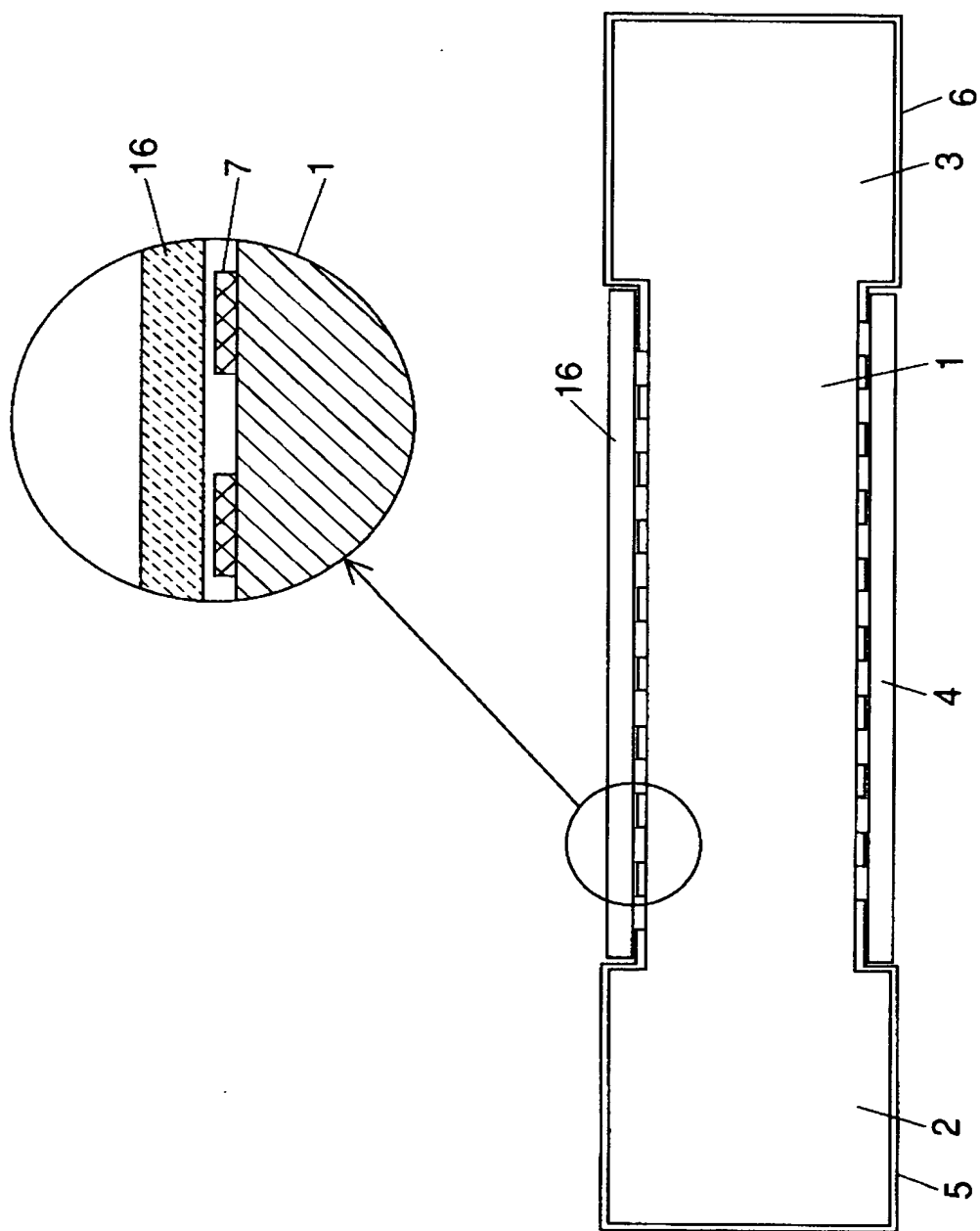
【図 7】



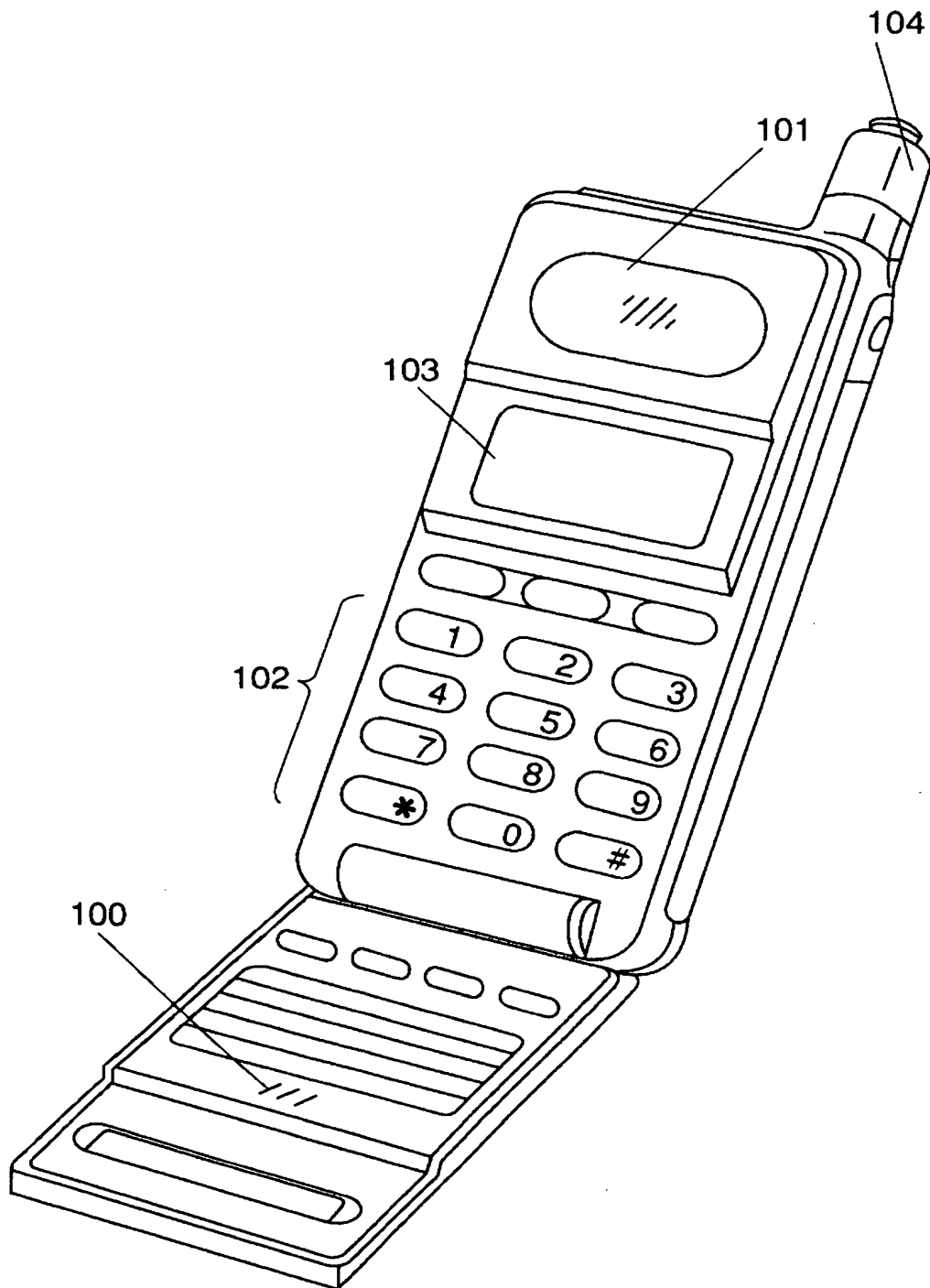
【図 8】



【図 9】

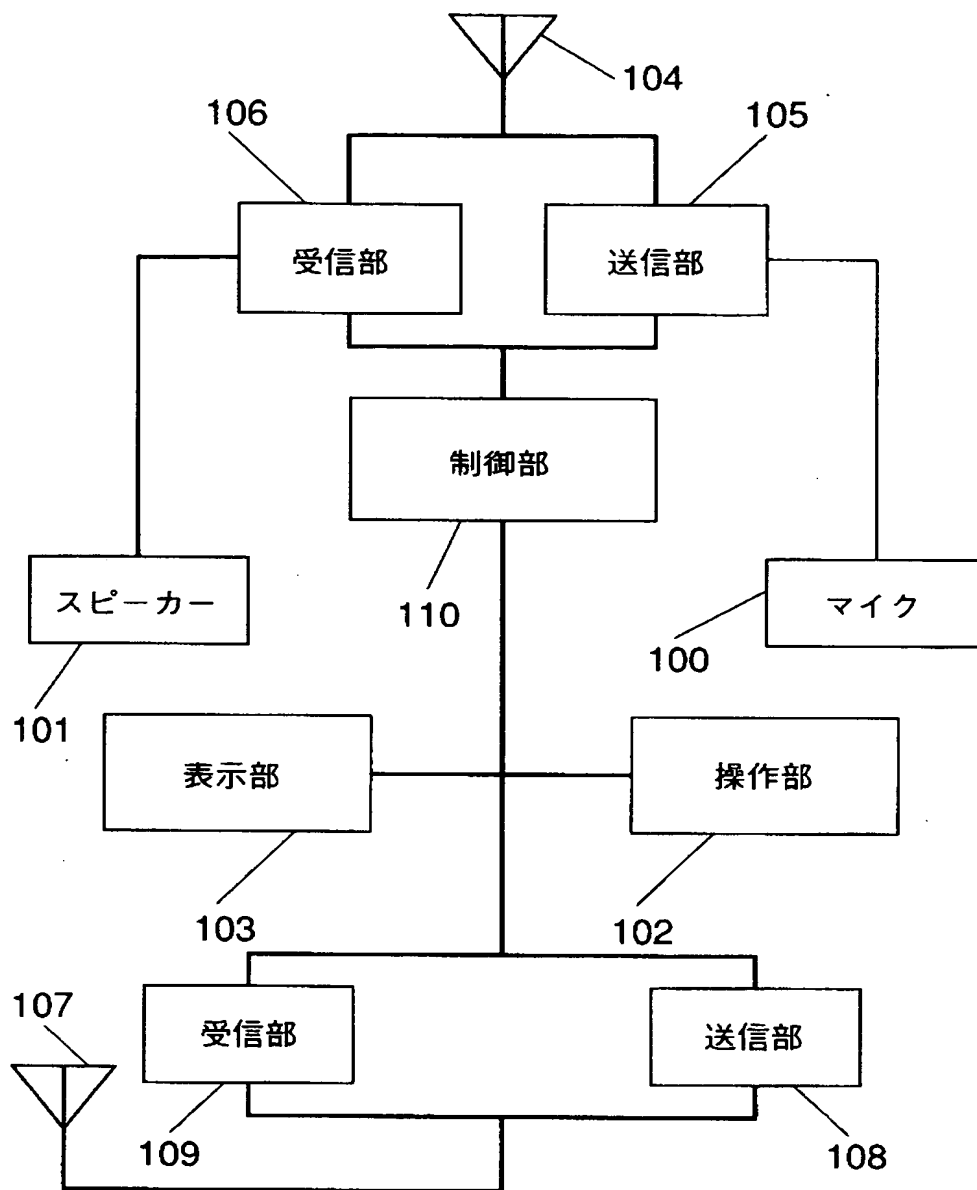


【図 10】

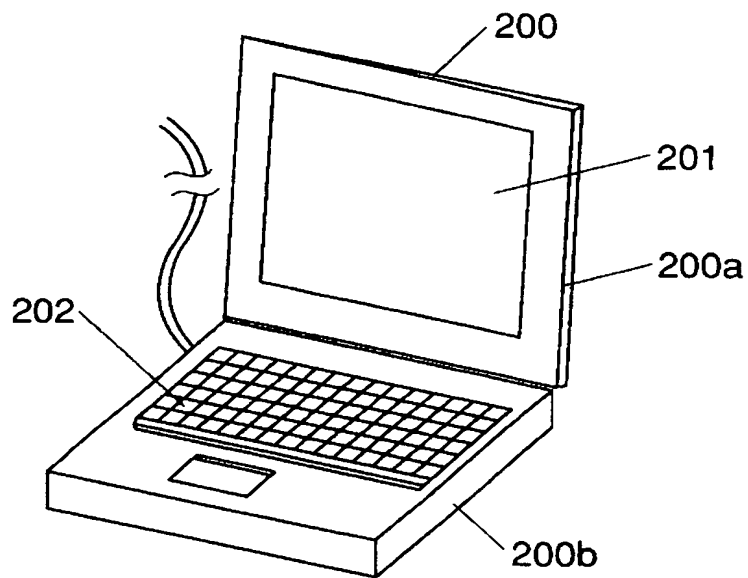




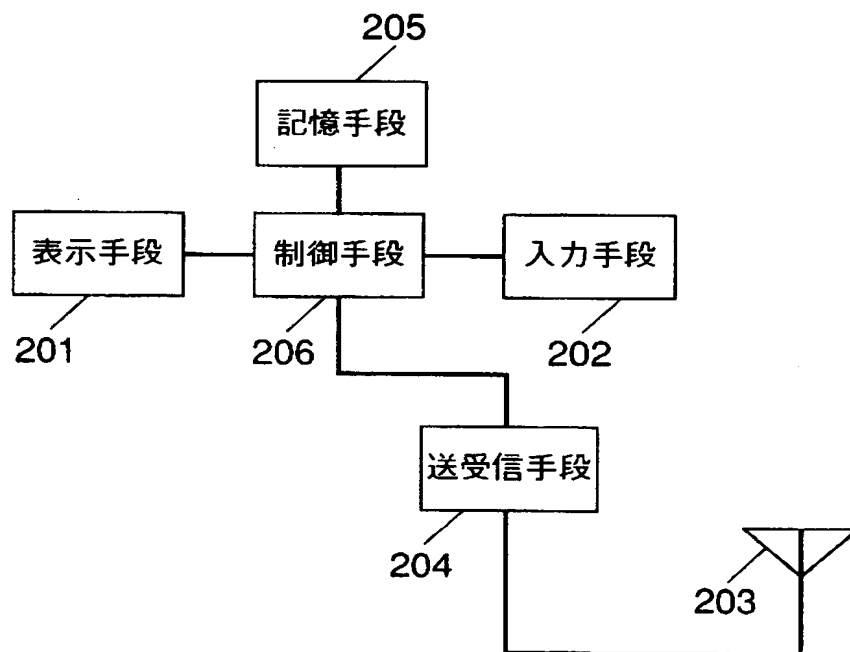
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、小型で複数の周波数の電波を送受信可能な多共振チップアンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、基台 1 と、基台 1 の全周に渡って設けられた複数のヘリカル導体 7，8，9 と、基台 1 に設けられた端子部 5，6 とを備え、複数のヘリカル導体 7，8，9 は互いに非接触であり、複数のヘリカル導体 7，8，9 の内一つのヘリカル導体 7 の一方の端部は端子部 5 に接続した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 3 5 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月 2 8 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

大 阪 府 門 真 市 大 字 門 真 1 0 0 6 番 地

氏    名

松 下 電 器 産 業 株 式 会 社